

25.10.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 23 DEC 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年10月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-359049
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-359049]

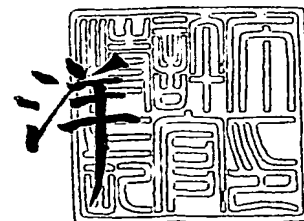
出願人 ローム株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3112358

【書類名】 特許願
【整理番号】 PR200511
【提出日】 平成15年10月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01G 9/02
【発明者】
 【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内
 【氏名】 栗山 長治郎
【特許出願人】
 【識別番号】 000116024
 【氏名又は名称】 ローム株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100086380
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 吉田 稔
 【連絡先】 06-6764-6664
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103078
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 達也
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117167
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塩谷 隆嗣
【選任した代理人】
 【識別番号】 100117178
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 古澤 寛
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 024198
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109316

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

弁作用を有する金属の多孔質焼結体を備えた固体電解コンデンサであって、
上記多孔質焼結体は、金属ケースに收容されていることを特徴とする、固体電解コンデンサ。

【請求項 2】

上記金属ケースは、弁作用を有する金属製とされ、上記金属ケースと上記多孔質焼結体とは、互いに電氣的に導通した陽極であり、

上記多孔質焼結体には、誘電体層および固体電解質層が形成され、この固体電解質層が陰極である請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 3】

上記金属ケースは、主板部と、この主板部の外周縁から起立した側板部とを備え、
これら主板部と側板部とによって上記多孔質焼結体を收容する凹部が形成されている、
請求項 2 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 4】

上記多孔質焼結体は、上記金属ケースの凹部の深さよりも厚みが小さい偏平状である、
請求項 3 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 5】

上記金属ケースの主板部と上記多孔質焼結体の厚み方向の第 1 の面とは、直接接合により接合されており、または弁作用を有する金属の粉末を含む接合材を介して接合されている、請求項 3 または 4 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 6】

上記金属ケースには、この金属ケースの外方に向けて延出した陽極端子が設けられている、請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 7】

上記金属ケースには、この金属ケースの外方に向けて延出した複数の陽極端子が設けられており、これら複数の陽極端子を介して上記金属ケースに回路電流を流すことが可能な構成とされている、請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 8】

上記陽極端子は、上記金属ケースの側板部の一部分を延ばすことにより上記金属ケースと一体に形成されている、請求項 6 または 7 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 9】

上記金属ケースには、この金属ケースと同材質の金属部材が接合されており、
この金属部材の一部分が上記陽極端子とされている、請求項 6 または 7 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 10】

上記固体電解質層の一部分が、上記多孔質焼結体の上記第 1 の面とは反対の第 2 の面に形成されており、

この固体電解質層の一部分には、金属部材が接合され、この金属部材の一部分が陰極端子とされている、請求項 5 ないし 9 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 11】

上記金属ケースには、切り欠き部が形成されており、かつ上記金属部材の一部分は、上記金属ケースの内方から上記切り欠き部を通過して上記金属ケースの外方に延出している、請求項 10 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 12】

上記多孔質焼結体の上記第 2 の面の外周縁上には、絶縁層が形成されており、

上記第 2 の面のうち、上記絶縁層によって囲まれた領域に、上記固体電解質層の一部分が形成されている、請求項 10 または 11 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 13】

上記絶縁層は、樹脂からなり、かつこの樹脂の一部分は、上記多孔質焼結体の外周縁部

の内部に浸透している、請求項 12 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 14】

上記金属ケースのうち、上記多孔質焼結体と接合されている内面は、凹凸状とされている、請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 15】

上記金属ケースの内面には、弁作用を有する金属部材が溶接され、この金属部材が凸状をなしている、請求項 1 ないし 14 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 16】

上記金属ケースの内面には、バリを発生させる複数の凹部が形成されている、請求項 1 ないし 15 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 17】

上記金属ケースの内面には、上記金属ケースの一部が隆起した複数の凸部が形成されている、請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 18】

上記金属ケースは、開口部を有しており、かつこの開口部は樹脂により閉塞されている、請求項 1 ないし 17 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 19】

上記金属ケースの外面の全体または一部分は、樹脂により覆われている、請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 20】

上記多孔質焼結体には、誘電体層および固体電解質層が形成されており、
上記多孔質焼結体に一部分が進入した陽極ワイヤと、
上記陽極ワイヤに導通接続され、かつ一部分が陽極端子とされた金属部材と、
上記固体電解質層に導通する陰極端子と、を備えている、請求項 1 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 21】

上記金属ケースは、上記固体電解質層と導通しており、
上記陰極端子は、上記金属ケースに設けられている、請求項 20 に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項 22】

弁作用を有する金属の粉末を金属ケースに入れて圧縮することにより、多孔質体を形成する工程と、

上記多孔質体を上記金属ケースに収容させたまま加熱することにより、多孔質焼結体を形成する工程と、

を有していることを特徴とする、固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 23】

弁作用を有する金属の粉末を圧縮して形成された多孔質体を、金属ケースに収容し、この多孔質体と上記金属ケースとを、弁作用を有する金属の粉末を含む接合材を用いて接合する工程と、

上記多孔質体を上記金属ケースに接合させたまま加熱することにより多孔質焼結体を形成する工程と、

を有していることを特徴とする、固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 24】

弁作用を有する金属の多孔質焼結体を、金属ケースに収容し、この多孔質焼結体を弁作用を有する金属の粉末を含む接合材を用いて上記金属ケースに接合する工程を有していることを特徴とする、固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 25】

複数の金属ケースが形成されている金属フレームを使用し、

上記金属ケースに弁作用を有する金属の粉末を入れる作業、または上記金属ケースに多孔質体もしくは多孔質焼結体を収容する作業は、上記複数の金属ケースのそれぞれに対し

て行なう、請求項 22 ないし 25 のいずれかに記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 26】

上記多孔質焼結体には、上記金属ケースと接合された接合面と、接合されていない非接合面とを形成し、

上記多孔質焼結体の内部および上記非接合面に、誘電体層および固体電解質層を順次形成する工程を有している、請求項 22 ないし 25 のいずれかに記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 27】

上記誘電体層および固体電解質層の少なくとも一方を形成する工程においては、上記金属ケースを上向き開口状の姿勢とし、上記誘電体層または上記固体電解質層を形成するための処理液を上記金属ケース内に注入する、請求項 26 に記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 28】

上記固体電解質層を形成する前に、上記多孔質焼結体の上記非接合面の外周縁上に絶縁層を形成しておくことにより、上記非接合面の外周縁上に上記固体電解質層が形成されることを回避させる、請求項 26 または 27 に記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 29】

上記誘電体層および上記固体電解質層を形成した後において、上記多孔質焼結体の上記非接合面上に形成されている固体電解質層上に、金属部材を導通させるようにして直接または間接的に接合し、この金属部材の一部を上記金属ケースの外方に延出させることにより、陰極端子を形成する工程を有している、請求項 28 に記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 30】

上記金属部材を接合する工程の後において、上記金属ケース内に樹脂を充填して上記金属部材の一部を封止する工程を有している、請求項 29 に記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項 31】

上記金属ケースの外面を樹脂によって覆う工程を有している、請求項 29 または 30 に記載の固体電解コンデンサの製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】固体電解コンデンサおよびその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、弁作用を有する金属の多孔質焼結体を用いた固体電解コンデンサおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

固体電解コンデンサの一例としては、タンタルやニオブなどの弁作用を有する金属の粉末を直方体状に圧縮し、これを高真空の条件下において焼結させた多孔質焼結体を備えたものがある（たとえば、特許文献1参照）。上記多孔質焼結体は、その内部およびその外表面に、誘電体層および固体電解質層が形成された後に、樹脂パッケージにより樹脂封止された構造とされる。

【0003】

【特許文献1】特開2003-163137号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記したような構造の固体電解コンデンサは、たとえばバイパスコンデンサとして、CPUなどの電子機器と電源回路との間に接続されて使用される。近年においては、電子機器の高速化およびデジタル化に伴い、安定であり、かつ高速応答が可能な電源系が必要とされる。そのため、ノイズの除去や電源系の安定のために用いられる固体電解コンデンサとしても、広い周波数帯域においてノイズ除去特性に優れ、また電力供給に際しての高速応答性にも優れることが要望される。また、静電容量が大きいことや、発火防止の信頼性が高いことも強く要望される。

【0005】

固体電解コンデンサの静電容量を大きくする手段としては、多孔質焼結体の表面積を大きくする方法、あるいは多孔質焼結体の体積を大きくする方法がある。ただし、その周波数特性は、 $1/\omega CR$ と ωL で決定され（ $\omega: 2\pi f$ （ f :周波数）、 C :容量、 R :抵抗、 L :インダクタンス）、多くの固体電解コンデンサの周波数特性は、 $1/\omega CR$ の値で決定される。したがって、容量を2倍に増加する場合には、 R を半分に下げなければ周波数特性が劣化することとなる。その反面、多孔質焼結体をただ単純に大きくしたのでは、 ESR （内部抵抗、等価値列抵抗）が増大する。このため、大容量化を図る場合には、低 ESR 化を図り、周波数特性を劣化させないように留意する必要がある。とくに、多孔質焼結体の大型化を図る場合において、この多孔質焼結体の厚みが大きくなると、その表面から内部に到る電流経路の抵抗値が大きくなるため、周波数特性がより劣化することとなる。また、多孔質焼結体の内部に誘電体層や固体電解質層を形成する場合には、それらを形成するための処理液が多孔質焼結体の内部全域に浸透し難くなり、固体電解コンデンサの生産性も悪くなる。さらに、多孔質焼結体は、弁作用を有する金属の粉末を焼結したものであり、その材質がタンタルやニオブの場合には大型化を図ることによって発火防止の確実性が弱まるという問題点もある。

【0006】

従来においては、このような問題点を解決する手段として、多数の小型のコンデンサを並列に接続し、全体の容量を大きくすることが行なわれている。ところが、この手段においては、コンデンサを多数用いるために、その実装には大きな面積を必要とし、スペース的な不利が生じる。さらに、多数のコンデンサを用いるために、それら全体のコストが高価となる。

【0007】

そこで、そのような不具合を生じさせることなく多孔質焼結体の大容量化を図る手段としては、多孔質焼結体の薄型化を図ることが考えられる。多孔質焼結体の厚みを薄くする

と、電極間距離が短くなるため、コンデンサ内部のインピーダンスが小さくなり、低ESR化が可能である。ところが、多孔質焼結体の厚みを薄くしつつ、縦横の寸法を長くして全体のサイズを大きくすると、焼結時における反り変形が大きくなる虞れを生じ、クラックも発生し易くなる。さらに、多孔質焼結体の厚みが薄くされたとしても、その全体の体積が大きくなることにより、使用時の発熱量が大きくなり、コンデンサ本来の性能が低下し易く、また発火防止の確実性の点でも不利を招く。

【0008】

本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、周波数特性を劣化させるようなことなく大容量化を図ることができ、反りやクラックの発生を抑制し、高い信頼性を得ることが可能な固体電解コンデンサ、およびそのような固体電解コンデンサの製造方法を提供することをその課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】

本発明の第1の側面によって提供される固体電解コンデンサは、弁作用を有する金属の多孔質焼結体を備えた固体電解コンデンサであって、上記多孔質焼結体は、金属ケースに収容されていることを特徴としている。

【0011】

このような構成によれば、多孔質焼結体を金属ケースによって保護することが可能であり、上記多孔質焼結体の厚みを薄くした場合であっても、この多孔質焼結体に反り変形やクラックが安易に発生しないようにすることができる。また、上記金属ケースは、多孔質焼結体において発生した熱を外部に逃がす放熱作用をも発揮することとなり、使用時における多孔質焼結体の温度上昇も抑制される。したがって、本発明に係る固体電解コンデンサにおいては、多孔質焼結体の薄型化を図りつつ、そのサイズを大きくすることにより、大容量であるとともに周波数特性に優れ、しかも発火防止の信頼性にも優れたものとすることができる。

【0012】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースは、弁作用を有する金属製とされ、上記金属ケースと上記多孔質焼結体とは、互いに電気的に導通した陽極であり、上記多孔質焼結体には、誘電体層および固体電解質層が形成され、この固体電解質層が陰極である。このような構成によれば、上記金属ケースも上記多孔質焼結体と同様な陽極とされており、その分だけ全体の静電容量を増加させるのに有利となる。

【0013】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースは、主板部と、この主板部の外周縁から起立した側板部とを備え、これら主板部と側板部とによって上記多孔質焼結体を収容する凹部が形成されている。このような構成によれば、上記多孔質焼結体を上記金属ケースの主板部および側板部によって囲み込むことができ、上記多孔質焼結体の保護の確実化が図られる。

【0014】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記多孔質焼結体は、上記金属ケースの凹部の深さよりも厚みが小さい偏平状である。このような構成によれば、上記多孔質焼結体はその厚み方向において上記金属ケースからはみ出さないようにし、上記多孔質焼結体の保護の確実化が図られる。また、上記金属ケース内のうち、上記多孔質焼結体が存在しない部分は、空間部となるため、この空間部に封止樹脂を充填したり、あるいは後述するように誘電体層や固体電解質層を形成する際に、それらを形成するための処理液を上記空間部に溜めるようにして金属ケース内に注入し、この処理液を多孔質焼結体内に徐々に浸透させていくといった作業も可能となる。

【0015】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースの主板部と上記多孔質焼結体

の厚み方向の第1の面とは、直接接触により接合されており、または弁作用を有する金属の粉末を含む接合材を介して接合されている。このような構成によれば、上記金属ケース内における上記多孔質焼結体の固定保持、ならびにそれら金属ケースや多孔質焼結体を陽極とするための電氣的導通の確実化が図られる。

【0016】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースには、この金属ケースの外方に向けて延出した陽極端子が設けられている。このような構成によれば、上記陽極端子を所望の実装対象領域にハンダ付けするといったことが適切に行なえ、また上記陽極端子は金属ケースを利用して設けているために、全体の構成の簡素化も図ることできる。

【0017】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースには、この金属ケースの外方に向けて延出した複数の陽極端子が設けられており、これら複数の陽極端子を介して上記金属ケースに回路電流を流すことが可能な構成とされている。このような構成によれば、上記回路電流は、上記金属ケースと上記多孔質焼結体とを流れ、それらの等価直列インダクタンスによって高周波のノイズが遮断される効果が得られる。したがって、高周波数帯域のノイズ除去性能をより高めることができる。また、電力供給用途に用いられる場合には、従来のもよりも等価直列インダクタンスが小さくなり、電力供給の高速応答化を図ることも可能となる。

【0018】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記陽極端子は、上記金属ケースの側板部の一部分を延ばすことにより上記金属ケースと一体に形成されている。このような構成によれば、部品点数の増加を抑制しつつ上記陽極端子が設けられており、製造コストを抑制するのに好適となる。

【0019】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースには、この金属ケースと同材質の金属部材が接合されており、この金属部材の一部分が上記陽極端子とされている。このような構成によれば、上記金属部材によって上記金属ケースを補強する効果や、上記金属部材をも陽極として機能させ得るといった効果が得られる。

【0020】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記固体電解質層の一部分が、上記多孔質焼結体の上記第1の面とは反対の第2の面に形成されており、この固体電解質層の一部分には、金属部材が接合され、この金属部材の一部分が陰極端子とされている。このような構成によれば、陰極端子を設けることが簡易な構成により実現される。

【0021】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースには、切り欠き部が形成されており、かつ上記金属部材の一部分は、上記金属ケースの内方から上記切り欠き部を通して上記金属ケースの外方に延出している。このような構成によれば、上記金属部材と上記金属ケースとの不当な導通などを回避しつつ、陰極端子を上記金属ケースの外方に適切に配置させることができる。

【0022】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記多孔質焼結体の上記第2の面の外周縁上には、絶縁層が形成されており、上記第2の面のうち、上記絶縁層によって囲まれた領域に、上記固体電解質層の一部分が形成されている。このような構成によれば、上記固体電解質層が上記金属ケースと不当に導通することを簡易な構成によって適切に防止することができる。

【0023】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記絶縁層は、樹脂からなり、かつこの樹脂の一部分は、上記多孔質焼結体の外周縁部の内部に浸透している。このような構成によれば、上記固体電解質層のうち、上記多孔質焼結体の内部に形成された部分が、上記金属ケースと不当に導通することを簡単に、かつ適切に防止することができる。また、上記多孔

質焼結体は、その外周縁部、とくに隅部分の焼結性が悪い場合があるが、上記樹脂は、この焼結性が悪い部分を絶縁化し、また容易に破損などを生じないようにその補強を行なう機能をも発揮することとなる。

【0024】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースのうち、上記多孔質焼結体と接合されている内面は、凹凸状とされている。このような場合、上記金属ケースの内面には、弁作用を有する金属部材が溶接され、この金属部材が凸状をなしている構成とすることができる。また、これに代えて、または加えて、上記金属ケースの内面には、バリを発生させる複数の凹部が形成されている構成、あるいは上記金属ケースの内面には、上記金属ケースの一部分が隆起した複数の凸部が形成されている構成とすることができる。このような構成によれば、上記多孔質焼結体と上記金属ケースとの接合強度を高めることができる。

【0025】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースは、開口部を有しており、かつこの開口部は樹脂により閉塞されている。このような構成によれば、上記樹脂により、上記金属ケースの内部の保護が適切に図られる。

【0026】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースの外面の全体または一部分は、樹脂により覆われている。このような構成によれば、上記金属ケースの電氣的な絶縁保護が適切に図られる。

【0027】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記多孔質焼結体には、誘電体層および固体電解質層が形成されており、上記多孔質焼結体に一部分が進入した陽極ワイヤと、上記陽極ワイヤに導通接続され、かつ一部分が陽極端子とされた金属部材と、上記固体電解質層に導通する陰極端子とを備えている。この場合、上記金属ケースは、上記固体電解質層と導通しており、上記陰極端子は、上記金属ケースに設けられている構成とすることができる。本発明においては、このように金属ケースを陽極として機能させないようにした構成とすることもできる。

【0028】

本発明の第2の側面によって提供される固体電解コンデンサの製造方法は、弁作用を有する金属の粉末を金属ケースに入れて圧縮することにより、多孔質体を形成する工程と、上記多孔質体を上記金属ケースに收容させたまま加熱することにより、多孔質焼結体を形成する工程と、を有していることを特徴としている。

【0029】

このような構成によれば、本発明の第1の側面によって提供される固体電解コンデンサを適切に、かつ効率良く製造することができる。とくに、多孔質体を形成する際には、金属ケースを金属の粉末の圧縮用の枠体として利用し、その後はこの多孔質体と金属ケースとを分離させることなく、そのまま加熱を行なうことにより金属ケースに收容された多孔質焼結体が得られるために、その製造は合理的であり、生産性をかなり高くすることができる。

【0030】

本発明の第3の側面によって提供される固体電解コンデンサの製造方法は、弁作用を有する金属の粉末を圧縮して形成された多孔質体を、金属ケースに收容し、この多孔質体と上記金属ケースとを、弁作用を有する金属の粉末を含む接合材を用いて接合する工程と、上記多孔質体を上記金属ケースに接合させたまま加熱することにより多孔質焼結体を形成する工程と、を有していることを特徴としている。

【0031】

本発明の第4の側面によって提供される固体電解コンデンサの製造方法は、弁作用を有する金属の多孔質焼結体を、金属ケースに收容し、この多孔質焼結体を弁作用を有する金属の粉末を含む接合材を用いて上記金属ケースに接合する工程を有していることを特徴と

している。

【0032】

このような構成によっても、本発明の第2の側面によって提供される固体電解コンデンサの製造方法と同様に、本発明の第1の側面によって提供される固体電解コンデンサを適切に、かつ効率良く製造することができる。

【0033】

本発明の好ましい実施の形態においては、複数の金属ケースが形成されている金属フレームを使用し、上記金属ケースに弁作用を有する金属の粉末を入れる作業、または上記金属ケースに多孔質体もしくは多孔質焼結体を収容する作業は、上記複数の金属ケースのそれぞれに対して行なう。このような構成によれば、複数の固体電解コンデンサの製造を一括して、あるいは所定数ずつ順番に効率良く製造可能であり、その生産性がより高められる。

【0034】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記多孔質焼結体には、上記金属ケースと接合された接合面と、接合されていない非接合面とを形成し、上記多孔質焼結体の内部および上記非接合面に、誘電体層および固体電解質層を順次形成する工程を有している。

【0035】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記誘電体層および固体電解質層の少なくとも一方を形成する工程においては、上記金属ケースを上向き開口状の姿勢とし、上記誘電体層または上記固体電解質層を形成するための処理液を上記金属ケース内に注入する。このような構成によれば、上記金属ケースに注入された処理液が上記金属ケース内に収容された状態で上記多孔質焼結体の内部に順次含浸していくこととなり、上記誘電体層および固体電解質層の形成処理を容易かつ迅速に行なうことができる。

【0036】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記固体電解質層を形成する前に、上記多孔質焼結体の上記非接合面の外周縁上に絶縁層を形成しておくことにより、上記非接合面の外周縁上に上記固体電解質層が形成されることを回避させる。このような構成によれば、固体電解質層と金属ケースとの絶縁を図ることができる。上記絶縁層を形成する場合、この絶縁層の材料となる樹脂を多孔質焼結体の外周縁の内部に含浸させるようにしてもかまわない。このような構成によれば、多孔質焼結体の外周縁に焼結性が悪い部分が存在する場合に、この部分の絶縁化を図りつつ、補強することができる。

【0037】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記誘電体層および上記固体電解質層を形成した後において、上記多孔質焼結体の上記非接合面上に形成されている固体電解質層上に、金属部材を導通させるようにして直接または間接的に接合し、この金属部材の一部を上記金属ケースの外方に延出させることにより、陰極端子を形成する工程を有している。このような構成によれば、陰極端子を有する固体電解コンデンサが適切に製造される。

【0038】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属部材を接合する工程の後において、上記金属ケース内に樹脂を充填して上記金属部材の一部を封止する工程を有している。このような構成によれば、上記金属ケース内の保護が図られた固体電解コンデンサが適切に製造される。

【0039】

本発明の好ましい実施の形態においては、上記金属ケースの外面を樹脂によって覆う工程を有している。このような構成によれば、上記金属ケースの外面の電氣的な絶縁保護が図られた固体電解コンデンサが適切に製造される。

【0040】

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して具体的に説明する。

【0042】

図1および図2は、本発明に係る固体電解コンデンサの一実施形態を示している。本実施形態の固体電解コンデンサA1は、多孔質焼結体1、金属ケース2、および補助金属板3を備えている。

【0043】

多孔質焼結体1は、弁作用を有する金属であるニオブの粉末を加圧成形してから焼結したものであり、矩形の偏平な板状である。この多孔質焼結体1の内部や下向きの面10bには、後述する誘電体層や固体電解質層が形成されている。

【0044】

金属ケース2は、ニオブ製の金属板をプレス加工することにより形成されたものであり、矩形の平板状をなす主板部20と、主板部20の外周縁から下向きに起立した4つの側板部21とを備えている。これら主板部20と4つの側板部21によって下向き開口状の凹部22が形成されており、この凹部22内に多孔質焼結体1が収容されている。多孔質焼結体1の厚みtは、凹部22の深さdよりも小さくされており、金属ケース2内のうち、多孔質焼結体1の下方領域には、補助金属板3や後述する導電層50および樹脂42を設けるためのスペースが確保されている。多孔質焼結体1の上向きの面10aと金属ケース2の主板部20の下向き面とは直接接触しており、これら多孔質焼結体1と金属ケース2とは陽極である。主板部20の下向き面には、複数本のニオブ製のワイヤ23が溶接されており、このワイヤ23は多孔質焼結体1の内部に埋設されている。このことにより、いわゆるアンカ効果が得られ、多孔質焼結体1と金属ケース2との接合強度が高められている。

【0045】

金属ケース2の外表面の略全面には、電気絶縁性をもつ樹脂層40が形成されている。この樹脂層40は、たとえばエポキシ系などの熱硬化性樹脂からなる。図3に示すように、金属ケース2の2つの側板部21には、一对の陽極端子24がそれら側板部21と一体的に設けられている。各陽極端子24は、固体電解コンデンサA1を面実装するのに適するように、各側板部21の下端縁から金属ケース2の外方に向けて延出している。

【0046】

図4に示すように、多孔質焼結体1は、ニオブの粉末どうしが焼結した焼結部11を有し、かつこの焼結部11どうしの間に微小な隙間が形成された構造を有している。各焼結部11の表面には、たとえば酸化ニオブからなる誘電体層12が形成されている。また、この誘電体層12の表面上には、陰極としての固体電解質層13が形成されている。この固体電解質層13は、たとえば二酸化マンガンあるいは導電性ポリマーからなり、好ましくは上記隙間の全体を埋めつくすように形成されている（同図においては、固体電解質層13を一部省略している）。ただし、多孔質焼結体1の外周縁の内部には、電気絶縁性の樹脂41aが含浸しており、この樹脂41aが含浸された領域においては固体電解質層13は形成されていない。樹脂41aの一部分は、多孔質焼結体1の下向き面10bよりも下方にはみ出して隆起しており、絶縁層41を形成している。この絶縁層41は、面10bの外周縁に沿って形成された枠状である。固体電解質層13のうち、多孔質焼結体1の面10b上に形成されている部分13aは、絶縁層41の全体を覆わないように限定的に形成されている。絶縁層41は、固体電解質層13が金属ケース2の側板部21に接触することを防止し、固体電解質層13と金属ケース2との絶縁を図る役割を果たしている。なお、固体電解質層13の一部分13a上に電解重合被膜を重ねて形成した構成とすることもできる。

【0047】

補助金属板3は、固体電解質層13との電気的な導通を図るためのものであり、その全体の概略形状は矩形の平板状である。この補助金属板3は、弁作用を有する金属製である必要はなく、その材質としてはたとえば銅合金やニッケル合金とすることができる。この

補助金属板 3 は、固体電解質層 13 の上記した一部分 13a に対して導電層 50 を介して接合されている。導電層 50 は、たとえばグラファイト層 51 および銀ペースト固化層 52 からなる。図 2 および図 3 によく表われているように、補助金属板 3 は、金属ケース 2 からなる。図 2 および図 3 によく表われているように、補助金属板 3 は、金属ケース 2 の側板部 21 に形成された切り欠き部 25 を通過することにより金属ケース 2 の内方から外方に向けて延出した陰極端子 34 を備えている。金属ケース 2 内には、補助金属板 3 の陰極端子 34 以外の部分を覆う封止樹脂 42 が設けられており、この封止樹脂 42 によって金属ケース 2 の下向きの開口部は閉塞されている。

【0048】

次に、上記した固体電解コンデンサ A1 の製造方法の一例について説明する。

【0049】

まず、図 5 (a) に示すような形状の金属フレーム F' を形成する。この金属フレーム F' は、ニオブ製の平板に打ち抜き加工を施すなどして形成することが可能であり、金属ケース 2 の原型部分となる複数のセクション 2' を有している。この金属フレーム F' に深絞り加工を施すことにより、同図 (b) に示すような金属フレーム F を作製する。この金属フレーム F は、複数の金属ケース 2 が帯状の連結部 24a を介して一連に繋がった構造を有している。この金属フレーム F の作製後には、各金属ケース 2 の主板部 20 にニオブ製のワイヤ 23 を溶接する。この金属フレーム F については、たとえばフッ硝酸などを用いて洗浄を行なうことが望ましい。

【0050】

次いで、図 6 (a), (b) に示すように、各金属ケース 2 にニオブの粉末 11a を投入してから、適当なプレス用の部材 65 を用いてこの粉末 11a を圧縮する。この圧縮により、ニオブの多孔質体 1A が形成される。なお、本発明においては、1 回の圧縮作業によって多孔質体 1A を形成するのに代えて、たとえば図 7 に示すように、1 回目の圧縮作業により本来目的とする厚みよりも薄い多孔質体 1A' を形成し、その後この多孔質体 1A' 上にニオブの粉末を追加してから 2 回目の圧縮作業を行なうといったふうに、ニオブの粉末の投入とその圧縮とを複数回に分けて行なうことにより多孔質体 1A を目的の厚みに製造してもかまわない。ニオブの粉末を圧縮して多孔質体 1A を形成する場合、一般的には、多孔質体の中央部寄りになるほど圧縮度合いが大きく、多孔質体の外周縁に近づくほどその圧縮度合いが小さくなる傾向がある。したがって、縦横のサイズが大きな多孔質体を形成する場合には、ニオブの粉末の投入とその圧縮とを複数回行なうことにより、各部の圧縮度合いの均一化を図ることが好ましい。

【0051】

その後は、図 8 に示すように、多孔質体 1A を金属ケース 2 に収容させたまま加熱し、ニオブの粉末を焼結させることによって多孔質焼結体 1 を作製する。この加熱に際しては、酸化や窒化などを防止する観点から、たとえばアルゴンガスなどの雰囲気中において行なうことが好ましい。

【0052】

多孔質焼結体 1 の作製後は、多孔質焼結体 1 の内部や金属ケース 2 の内面に誘電体層 12 を形成するための化成処理を施す。この化成処理は、たとえば、図 9 に示すように、金属ケース 2 内にリン酸水溶液 12' を注入することにより行なう。金属ケース 2 を上向き開口の姿勢にしておけば、リン酸水溶液 12' はこの金属ケース 2 内に溜められたまま、多孔質焼結体 1 の上方からその内部に適切に浸透していき、これにより多孔質焼結体 1 の内部や金属ケース 2 の内面が酸化され、誘電体層 12 が形成される。誘電体層 12 を形成した後は、金属ケース 2 を上下反転させるなどして、リン酸水溶液 12' を金属ケース 2 の外部に簡単に排出することもできる。もちろん、本発明においては、従来既存の方法と同様に、リン酸水溶液を溜めた槽を準備しておき、この槽中に多孔質焼結体を浸漬させるといった手法により誘電体層を形成してもかまわない。

【0053】

上記化成処理後には、図 10 に示すように、多孔質焼結体 1 の外周縁部上に絶縁層 41 を形成する。この絶縁層 41 の形成は、たとえば流動性をもつ樹脂 41a を多孔質焼結体

1の外周縁部上に塗布し、その一部分を多孔質焼結体1の外周縁部内に十分に浸透させ、その後この樹脂41aを硬化させることにより行なう。

【0054】

その後は、固体電解質層13の形成を行なう。この作業は、図11に示すように、金属ケース2内に、硝酸マンガン溶液あるいは導電性ポリマー液などの処理液13'を注入することにより行なう。このようにすれば、図9を参照して説明した誘電体層12の形成の場合と同様に、処理液13'は金属ケース2内に溜められたまま、多孔質焼結体1の上方からその内部に浸透していき、多孔質焼結体1の内部やその上面部分に二酸化マンガンあるいは導電性ポリマーからなる固体電解質層13が形成される。処理液13'を金属ケース2に注入する際には、その液面高さが樹脂層41よりも高くないようにする。なぜなら、処理液13'の液面高さが樹脂層41よりも高くなると、固体電解質層13が金属ケース2の側板部21に接触するように形成されることとなり、それらの絶縁が図れなくなるからである。このように、樹脂層41は、固体電解質層13と金属ケース2とを適切に絶縁する役割を果たす。

【0055】

固体電解質層13の形成後には、図12に示すように、導電層50を形成し、これに補助金属板3を接合する。次いで、図13に示すように、金属ケース2内に補助金属板3を覆う封止樹脂42を設けた後に、金属フレームFの外表面に樹脂層40を形成する。これらの形成は、樹脂を充填または塗布した後にこれを硬化させることにより簡単に行なうことができる。この作業により、金属フレームFの連結部24aを介して固体電解コンデンサA1どうしが繋がった固体電解コンデンサA1の集合体の作製が終了する。その後は、図14に示すように、各連結部24aを切断する。この切断作業により、各連結部24aは2つの陽極端子24となり、個々に分離された複数の固体電解コンデンサA1が得られることとなる。

【0056】

上記した製造方法によれば、金属ケース2内に多孔質焼結体1が収容された構造を得る手段として、金属ケース2内にニオブの粉末を直接投入させてからその圧縮成形と焼結とを行なうようにしているために、その製造プロセスは合理的であり、固体電解コンデンサA1の生産性を高めることができる。また、誘電体層12や固体電解質層13を形成する場合には、それらの形成に必要な処理液を金属ケース2内に注入して多孔質焼結体1の内部に浸透させることにより行なっているために、その作業は確実かつ容易であり、また処理液の無駄も少ない。さらに、複数の金属ケース2を備えた金属フレームFを用いることによって、1つの金属フレームFから固体電解コンデンサA1の複数個取りを行なっているために、その生産性はさらに向上することとなる。したがって、固体電解コンデンサA1の製造コストの低減化を好適に図ることができる。

【0057】

次に、固体電解コンデンサA1の作用について説明する。

【0058】

まず、多孔質焼結体1は、金属ケース2に収容されているために、この多孔質焼結体1は金属ケース2によって保護される。この多孔質焼結体1に反りが発生し、クラックが発生するといったことも適切に抑制される。したがって、多孔質焼結体1を縦横のサイズが大きな扁平なものに形成し、固体電解コンデンサA1を大容量で、かつ周波数特性に優れたものとすることができる。金属ケース2は多孔質焼結体1と同様にニオブであり、陽極として機能するため、この金属ケース2の分だけ全体の容量をより大きくすることも可能である。

【0059】

金属ケース2は、放熱性に優れており、固体電解コンデンサA1の使用時に発生する熱を外部に逃がす役割も果たす。金属ケース2の外面には、樹脂層40が形成されており、金属ケース2の外表面が直接外気に触れる構成にはされていないものの、この固体電解コンデンサA1においては、金属ケース2が高強度であり、樹脂層40については厚みを大き

くする必要はないため、樹脂層 4 0 が金属ケース 2 の放熱機能を大幅に低下させるといったことはない。したがって、多孔質焼結体 1 の温度上昇が抑制され、多孔質焼結体 1 の発火防止や発煙防止などにおける信頼性も高いものとなる。多孔質焼結体 1 は、金属ケース 2 内に收容され、かつ封止樹脂 4 2 により覆われていることにより、空気との接触も適切に防止されている。このため、発火防止の信頼性がより高いものとなる。

【0060】

この固体電解コンデンサ A 1 は、陽極として機能する金属ケース 2 に一对の陽極端子 2 4 を備えており、この金属ケース 2 に回路電流を流すことが可能である。このことにより、次に述べるように、ノイズ除去性能がさらに高められる。

【0061】

すなわち、固体電解コンデンサ A 1 は、たとえば図 1 5 に示すように、電源装置 7 1 と回路 7 2 との間に接続して使用される。回路 7 2 は、たとえば CPU や IC である。固体電解コンデンサ A 1 の一对の陽極端子 2 4 は、電源装置 7 1 から回路 7 2 への正極側の配線 7 0 a に対して直列に接続されている。また、陰極端子 3 4 は、負極側の配線 7 0 b に接続されている。このような構成によれば、正極側の配線 7 0 a に流れる全ての電流が金属ケース 2 に流れ込む。一方、固体電解コンデンサ A 1 の金属ケース 2 の等価直列インダクタンス L 1 は、配線 7 0 a に対して直列に接続された構成となっている。等価直列インダクタンス L 1 は、交流に対しては抵抗として働き、その抵抗値（インピーダンス）は周波数に比例する。したがって、固体電解コンデンサ A 1 に流れる電流に含まれるノイズの周波数が高いほど、等価直列インダクタンス L 1 は、このノイズに対して大きな抵抗として働く。つまり、固体電解コンデンサ A 1 は、高周波数帯域において挿入損失の大きいものとなり、高周波数帯域のノイズを遮断し、適切に除去する機能を発揮する。

【0062】

また、固体電解コンデンサ A 1 は、図 1 6 に示すように、静電容量が微小な多数のコンデンサ C 1 a が相互に接続されたものと電氣的に等価なものとなる。固体電解コンデンサ A 1 に高周波数帯域のノイズを含む電流が流れた場合には、少数の微小なコンデンサ C 1 a の集合体が、静電容量およびインダクタンスの小さいコンデンサと等価なものとして働くために、上記ノイズはこれらのコンデンサ C 1 a を通じて陰極側への流れて除去される。これに対し、低周波数帯域のノイズを含む電流が流れた場合には、多数の微小なコンデンサ C 1 a が、大きな静電容量を有するコンデンサとして働く。低周波数帯域においては、コンデンサの挿入損失は静電容量に起因するインピーダンスにより決まる。このインピーダンスは、静電容量に反比例するため、静電容量が大きいほど低周波数帯域におけるインピーダンスは小さくなる。したがって、この固体電解コンデンサ A 1 においては、低周波数帯域のノイズも適切に除去可能となる。

【0063】

さらに、金属ケース 2 および多孔質焼結体 1 は、厚みが薄いものとされているために、電流がこれらの厚み方向に流れる場合の電流の経路が短くなり、それらの等価内部直列抵抗 R 1 a, R 2 a が小さくなる。すると、交流成分のノイズが陰極側に流れ易くなる。このことによってもノイズ除去性能が一層高められる。

【0064】

図 1 7 ~ 図 2 6 は、本発明の他の実施形態を示している。なお、これらの図において、上記実施形態と同一または類似の要素には、上記実施形態と同一の符号を付している。

【0065】

図 1 7 に示す構成においては、金属ケース 2 に、4 つの陽極端子 2 4 が形成されている。また、補助金属板 3 には、4 つの陰極端子 3 4 が形成されており、金属ケース 2 にはそれら 4 つの陰極端子 3 4 を通過させるための切り欠き部 2 5 が形成されている（同図においては、金属ケース 2 および補助金属板 3 以外の部分の図示を省略している）。

【0066】

本実施形態においては、陰極端子 3 4 が 4 つ設けられているために、金属ケース 2 から陰極側に電流が流れる際には、その電流を 4 つの陰極端子 3 4 に向けて分散させるように

流すことができる。したがって、内部抵抗をより小さくし、発熱の抑制および周波数特性の一層の向上が図られる。ただし、このような効果は、陰極端子 34 の数が 4 つの場合に限らず、陰極端子 34 の数を 2 以上にすれば得られる。また、本実施形態においては、4 つの陽極端子 24 のうち、1 つの陽極端子 24 を入力側の正極の配線に接続し、残りの他の 3 つの陽極端子 24 を出力側の正極の配線に接続すると、それら 3 つの陽極端子 24 のそれぞれに対応するインダクタンスが並列に接続されたのと同様となり、出力側全体のインダクタンスが小さくなる。すると、この固体電解コンデンサを電力供給用途に利用する場合の電流出力の高速性が増し、応答性がさらに向上することとなる。ただし、このような効果も、陽極端子 24 の数が 4 つの場合に限らず、陽極端子 24 の数を 3 以上にすれば得られる（1 つは入力側に接続し、残りの 2 つは出力側に接続する）。このようなことから理解されるように、本発明においては、陽極端子や陰極端子の数を多くすることにより、固体電解コンデンサの性能をさらに高めることが可能であり、それらの具体的な数は限定されるものではない。

【0067】

図 18 に示す構成においては、金属ケース 2 の外面に帯状の金属部材 29 が溶接されており、この金属部材 29 の長手方向両端部が金属ケース 2 の外方に延びるように屈曲した陽極端子 24 とされている。金属部材 29 は、弁作用を有する金属製であり、具体的には金属ケース 2 と同様にニオブ製である。

【0068】

本実施形態においては、金属ケース 2 に金属部材 29 が溶接されているために、この金属部材 29 によって金属ケース 2 が補強される。とくに、同図に示すように、金属ケース 2 の幅方向の一端から他端にわたって金属部材 29 が一連に延びて接合された構造にすれば、金属ケース 2 はより効率良く補強されることとなる。したがって、金属ケース 2 の材料として薄肉の金属板を使用しつつ、金属ケース 2 の強度を確保することが可能となり、材料コストの低減化を図るのに好適となる。

【0069】

図 19 に示す構成においては、金属ケース 2 の開口部が樹脂製のプレート 44 によって閉塞されている。プレート 44 に設けられた孔部 44a には、陽極端子 24 の基部が挿通しており、この構造により金属ケース 2 からプレート 44 の抜け止め固定が図られている。このような構造は、同図の仮想線で示すように、陽極端子 24 を非屈曲状に予め形成しておくことにより、この陽極端子 24 をプレート 44 の孔部 44a に挿通し、その後陽極端子 24 を同図の実線で示すように屈曲させることにより得ることができる。本実施形態においては、プレート 44 によって金属ケース 2 内部の保護が図られることとなる。また、金属ケース 2 がプレート 44 によって補強される効果も期待できる。

【0070】

図 20 に示す構成においては、金属ケース 2 の陽極端子 24 および陰極端子 34 以外の部分の全体が封止樹脂 45 によって封止されている。金属ケース 2 の開口部も樹脂 45 によって閉塞されている。このような構成によれば、金属ケース 2 の外表面の絶縁と、開口部の閉塞とが 1 つの封止樹脂 45 により達成されるために、それらを別々の樹脂を用いて行なう場合と比較すると、製造プロセスが少なくなり、製造コストの低減化を図るのに好適となる。また、金属ケース 2 やその他の所望箇所を隙間なく封止するのにも好適となる。

【0071】

図 21 に示す構成においては、金属ケース 2 の主板部 20 の下向きの面に、複数の凹部 26 が設けられている。各凹部 26 は、たとえば主板部 20 に切削を施すことにより形成されたものであり、各凹部 26 の縁部にはバリ 27 が形成されている。バリ 27 は、多孔質焼結体 1 の内部に食い込んでいる。また、多孔質焼結体 1 の一部分は、各凹部 26 内に進入している。

【0072】

このような構成によれば、バリ 27 は、前述したワイヤ 23 と同様に、アンカ効果を発

揮し、主板部 20 と多孔質焼結体 1 との接合強度が高められる。また、多孔質焼結体 1 の一部が各凹部 26 に進入していることにより、上記接合強度はさらに高められる。バリ 27 は、各凹部 26 の形成に伴って発生するものであるため、これらバリ 27 や凹部 26 を設けるための加工も容易である。ワイヤ 23 を金属ケース 2 に溶接する場合と比較しても、その作業は容易であり、しかも金属ケース 2 とは別の部材を必要としないため、製造コストの低減化に好適である。

【0073】

図 22 (a) に示す構成においては、金属ケース 2 内に入れられたニオブの粉末 11a を上下の型 75A, 75B によって圧縮する際に、金属ケース 2 の主板部 20 の一部分を下型 75B の複数の加圧ロッド 76b によって上方に押圧し、これにより主板部 20 に凸状部 28 を形成する。一方、上型 75A には、複数の加圧ロッド 76a を設けておき、これらによってニオブの粉末 11a のうち、凸状部 28 の上方およびその近傍部分を他の部分よりも強く圧縮する。すると、同図 (b) に示すように、金属ケース 2 の凸状部 28 に対応する箇所凹部に凹部 19 が形成された多孔質体 1A、およびその焼成後の多孔質焼結体 1 が得られることとなる。

【0074】

このような構成によれば、金属ケース 2 の凸状部 28 の周辺部分においては、ニオブの粉末 11a が密に圧縮された状態で凸状部 28 を抱き込むこととなる。したがって、多孔質焼結体 1 と金属ケース 2 との接合強度を高めることが可能である。上記構成においては、多孔質焼結体 1 と金属ケース 2 との接合強度を高める手段として、金属ケース 2 に他の部材を溶接するような必要がなく、またプレス成形以外の工程によって金属ケース 2 に特殊な加工を施す必要がなく、製造コストの低減化に好適である。

【0075】

図 23 に示す構成においては、多孔質体 1A を金属ケース 2 とは別個に製作しておき、この多孔質体 1A を弁作用を有する金属の粉末を含む導電ペースト 77 を介して金属ケース 2 に貼り付ける。その後、この多孔質体 1A を金属ケース 2 に収容させたまま加熱し、多孔質焼結体 1 を得る。このような構成によっても、本発明が意図する固体電解コンデンサを製造することが可能である。

【0076】

また、上記した構成とは異なり、金属ケース 2 に未焼結の多孔質体 1A を接合するのに代えて、金属ケース 2 に焼結処理を終えている多孔質焼結体 1 を導電ペースト 77 を利用して接合しても本発明が意図する固体電解コンデンサを製造することができる。

【0077】

図 24 ないし図 26 に示す固体電解コンデンサ A2 は、多孔質焼結体 1 に陽極ワイヤ 69 が貫通した構造を有している。多孔質焼結体 1 自体は、従来既知のニオブ製の多孔質焼結体と同様な構造であり、ニオブの粉末焼結体の表面に誘電体層および固体電解質層（図示略）がそれぞれ積層して形成された構造を有している。これらの誘電体層および固体電解質層は、多孔質焼結体 1 の外表面にも形成されている。ただし、金属ケース 2 は、弁作用を有する金属製ではなく、たとえば銅合金やニッケル合金製とされており、多孔質焼結体 1 の上向き面の固体電解質層に対して電気絶縁性を有する接合材 78a を介して接合されている。多孔質焼結体 1 は、上述した実施形態と同様に、陽極に相当するものの、金属ケース 2 は多孔質焼結体 1 とは絶縁されており、陽極としては機能しない。

【0078】

多孔質焼結体 1 は、金属ケース 2 内に収容され、かつ樹脂 49 により封止されている。陽極ワイヤ 69 の両端のそれぞれには金属板 68 が接合され、かつこれら金属板 68 の一部分は金属ケース 2 の外方に延出した一対の陽極端子 68a とされている。補助金属板 3 は、多孔質焼結体 1 の下向き面の固体電解質層と導電接合材 78b を介して接合されており、その一部分は金属ケース 2 の外方に延出した陰極端子 34 とされている。

【0079】

この固体電解コンデンサ A2 においても、多孔質焼結体 1 が金属ケース 2 内に収容され

ているために、上述した固体電解コンデンサ A 1 と同様に、多孔質焼結体 1 に反りやクラックを発生させることを抑制しつつ、偏平化および縦横のサイズの大型化を図り、大容量で周波数特性の良好なものにすることができる。また、陽極ワイヤ 6 9 が多孔質焼結体 1 を貫通しており、回路電流の全てをこの陽極ワイヤ 6 9 に流れ込ませることが可能となる。したがって、この固体電解コンデンサ A 2 においても、図 15 を参照して説明したのと同様な作用が得られ、高周波数帯域のノイズ除去性能がさらに高められるという利点を得られることとなる。

【0080】

図 27 および図 28 に示す固体電解コンデンサ A 3 は、上記した固体電解コンデンサ A 2 と同様に、多孔質焼結体 1 を貫通した陽極ワイヤ 6 9 を備えたものである。ただし、この固体電解コンデンサ A 3 においては、多孔質焼結体 1 の上向き面の固体電解質層（図示略）にたとえば導電接合材 7 8 c を介して金属ケース 2 が接合されており、陰極としての固体電解質層に金属ケース 2 が導通している。そして、この金属ケース 2 には、この金属ケース 2 と一体または別体の陰極端子 3 4 が設けられている。

【0081】

このような構成によれば、固体電解コンデンサ A 2 と同様な作用が得られることに加え、金属ケース 2 を利用して陰極端子 3 4 を形成しているために、固体電解コンデンサ A 2 に用いられていた補助金属板 3 が不要であり、製造コストを低減することができる。

【0082】

本発明に係る固体電解コンデンサは、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明に係る固体電解コンデンサの各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。また同様に、本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の各工程の具体的な構成は、種々に変更自在である。

【0083】

たとえば、上述した固体電解コンデンサ A 2, A 3 においては、陽極ワイヤ 6 9 を多孔質焼結体 1 に貫通させた構成とされているが、これに限定されず、たとえば陽極ワイヤ 6 9 が多孔質焼結体 1 を貫通しないように、その一部分のみを多孔質焼結体 1 内に挿入させた構成とすることもできる。陽極ワイヤ 6 9 は、1 本に限らず、複数本設けた構成とすることもできる。

【0084】

弁作用を有する金属としては、ニオブに代えて、たとえばタンタルでもよく、さらにはこれらニオブまたはタンタルを含む合金を用いることもできる。本発明に係る固体電解コンデンサは、その具体的な用途も限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図 1】 本発明に係る固体電解コンデンサの一実施形態を示す断面図である。

【図 2】 図 1 の II-II 線断面図である。

【図 3】 (a) は、図 1 に示す固体電解コンデンサに用いられている金属ケースおよび補助金属板を示す斜視図であり、(b) は、(a) を上下反転した状態での斜視図である。

【図 4】 図 1 に示す固体電解コンデンサの要部構造を模式的に示す拡大図である。

【図 5】 (a), (b) は、図 1 に示す固体電解コンデンサの製造に用いられる金属フレームの一例を示す要部斜視図である。

【図 6】 (a), (b) は、金属ケースを利用して多孔質体を成形する工程の一例を示す要部断面図である。

【図 7】 金属ケースを利用して多孔質体を成形する工程の他の例を示す要部断面図である。

【図 8】 多孔質体を加熱して多孔質焼結体を形成する工程を示す要部断面図である。

【図 9】 多孔質焼結体に誘電体層を形成する工程の一例を示す要部断面図である。

【図 10】 多孔質焼結体に樹脂層を形成する工程の一例を示す要部断面図である。

【図 1 1】多孔質焼結体に固体電解質層を形成する工程の一例を示す要部断面図である。

【図 1 2】多孔質焼結体上に導電層や補助金属板を形成する工程の一例を示す要部断面図である。

【図 1 3】樹脂封止の工程の一例を示す要部断面図である。

【図 1 4】金属フレームを切断して固体電解コンデンサを製造する工程の一例を示す要部断面図である。

【図 1 5】図 1 に示す固体電解コンデンサを用いた電気回路の一例を示す説明図である。

【図 1 6】図 1 5 に示す電気回路における固体電解コンデンサの概念説明図である。

【図 1 7】金属ケースおよび補助金属板の他の例を示す斜視図である。

【図 1 8】金属ケースに陽極端子を設ける手段の他の例を示す斜視図である。

【図 1 9】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例を示す断面図である。

【図 2 0】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例を示す断面図である。

【図 2 1】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例を示す断面図である。

【図 2 2】(a) は、多孔質体を成形する工程の他の例を示す要部断面図であり、(b) は、(a) の工程によって得られた多孔質体を示す要部断面図である。

【図 2 3】本発明に係る固体電解コンデンサの製造方法の他の例を示す要部断面図である。

【図 2 4】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例を示す断面図である。

【図 2 5】図 2 4 の X X V - X X V 断面図である。

【図 2 6】図 2 4 に示す固体電解コンデンサの斜視図である。

【図 2 7】本発明に係る固体電解コンデンサの他の例を示す断面図である。

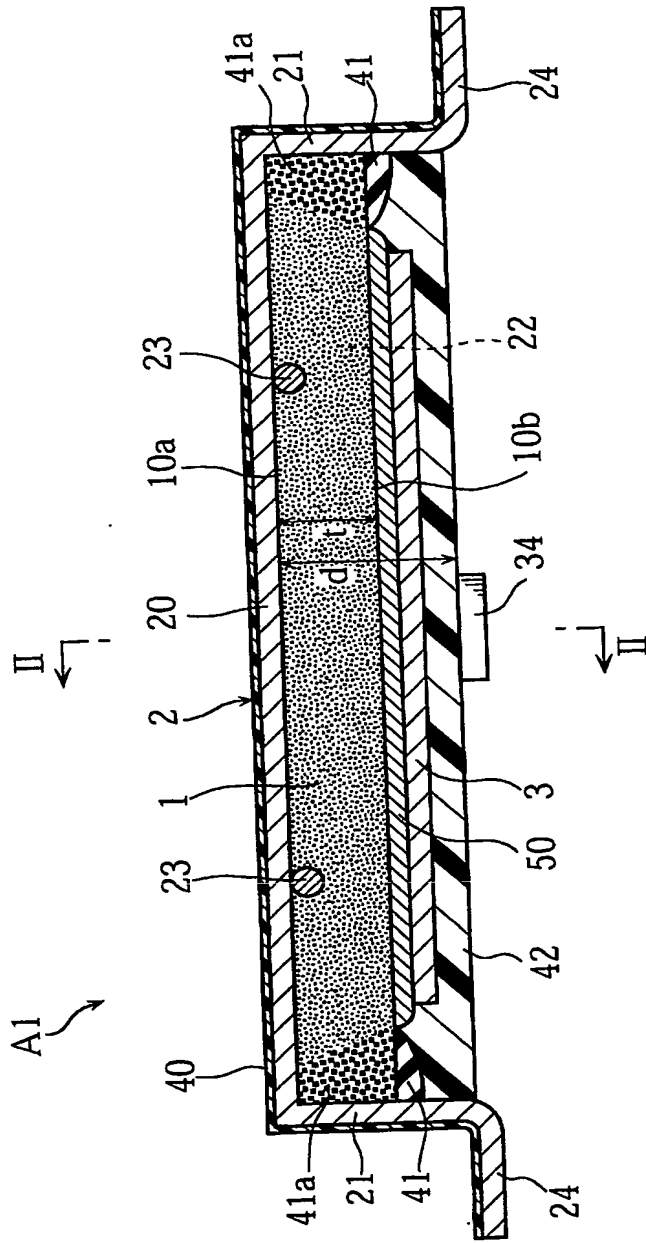
【図 2 8】図 2 7 に示す固体電解コンデンサの斜視図である。

【符号の説明】

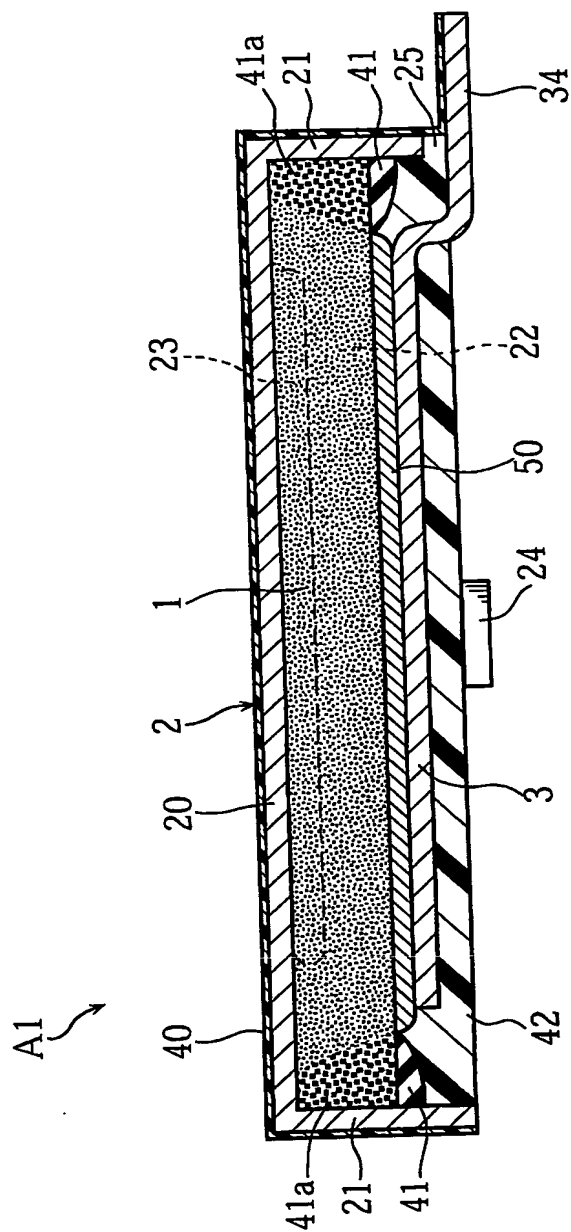
【0086】

A 1 ~ A 3	固体電解コンデンサ
F	金属フレーム
1	多孔質焼結体
1 A	多孔質体
2	金属ケース
3	補助金属板 (金属部材)
1 1	粉末
1 2	誘電体層
1 3	固体電解質層
2 0	主板部
2 1	側板部
2 3	ワイヤ
2 4	陽極端子
3 4	陰極端子
4 0	樹脂層
4 1	樹脂層
4 1 a	樹脂
4 2	封止樹脂

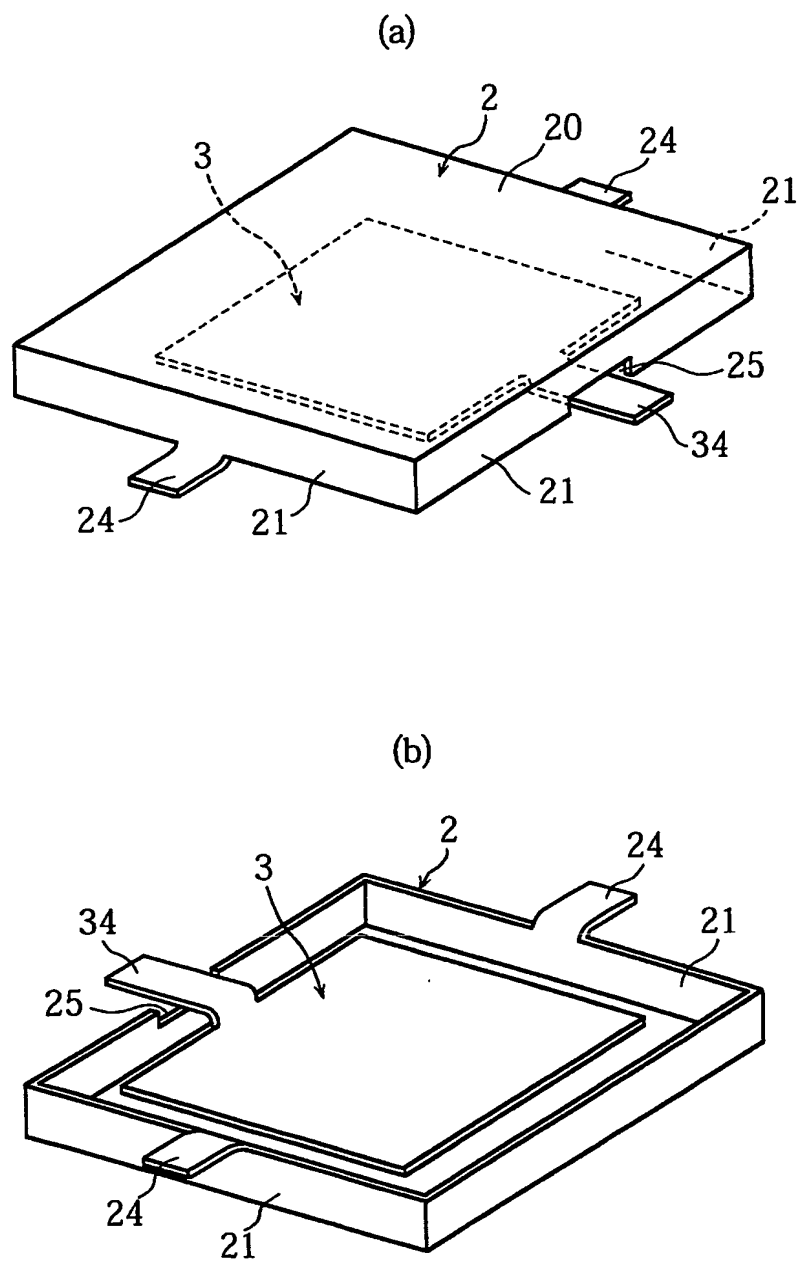
【書類名】 図面
【図 1】



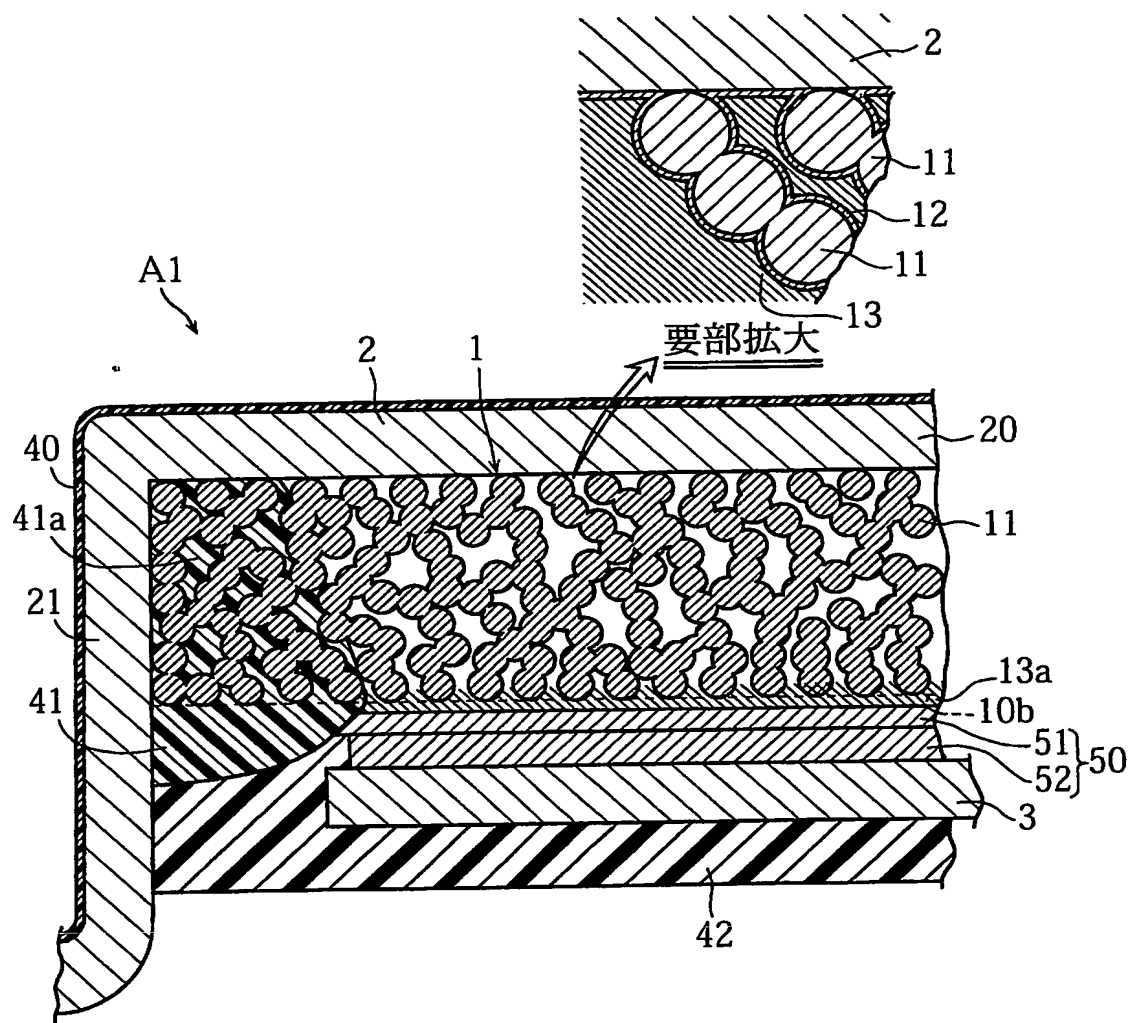
【図 2】



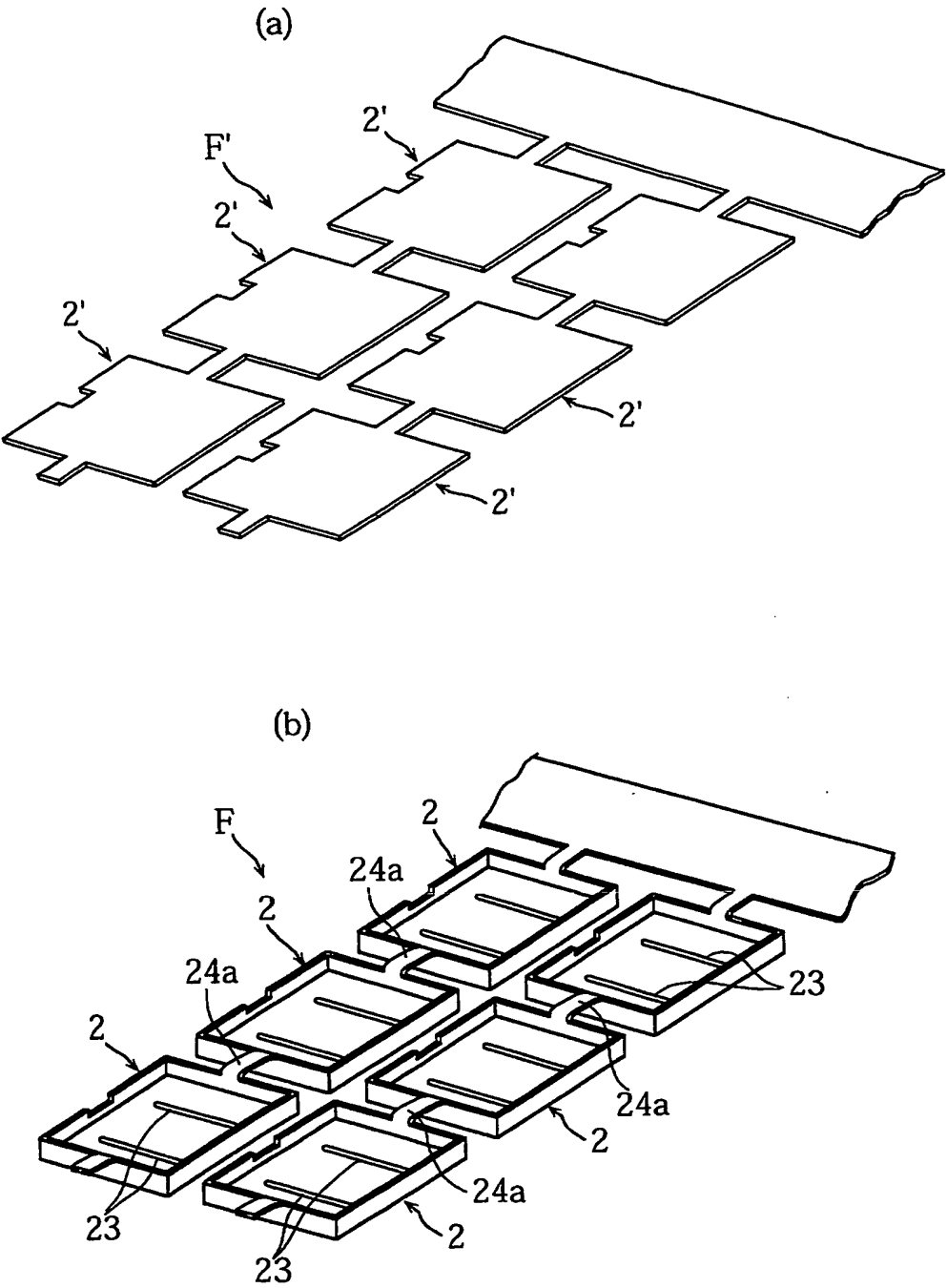
【図 3】



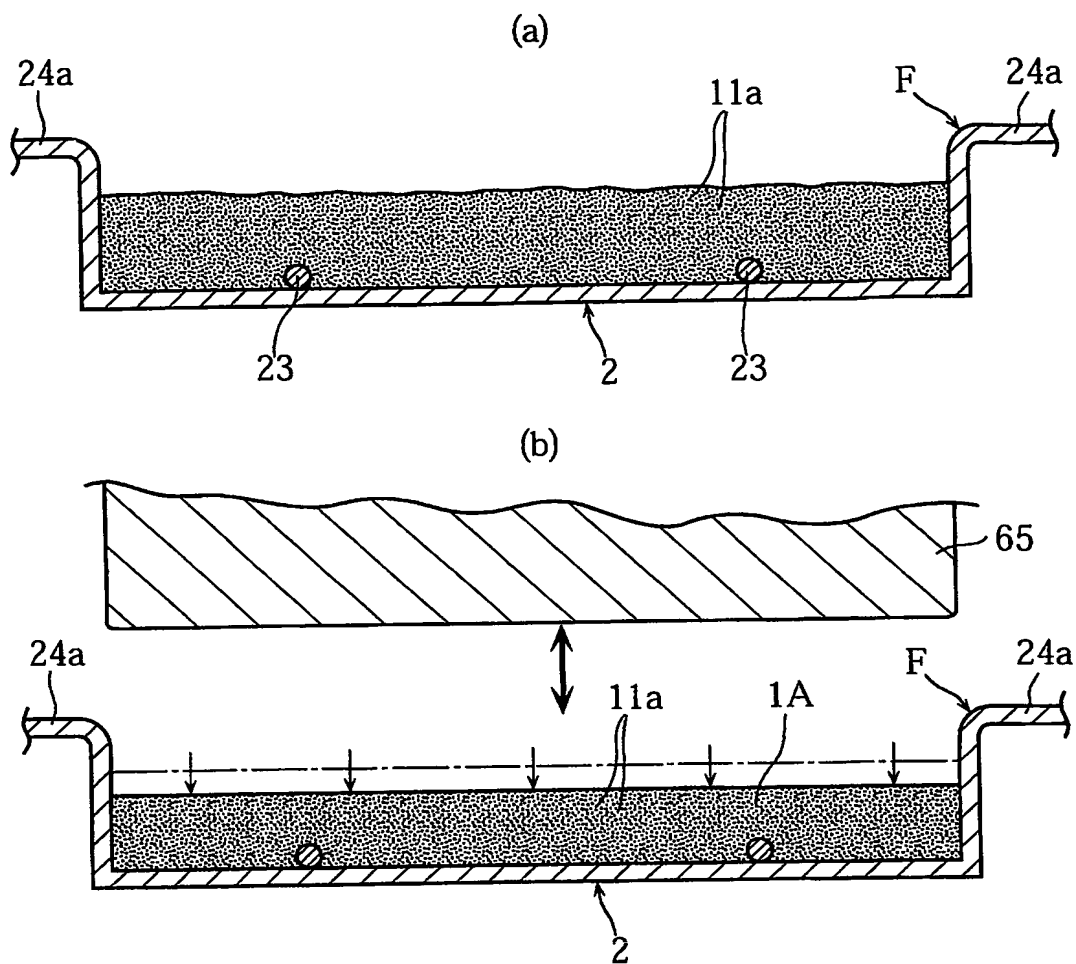
【図 4】



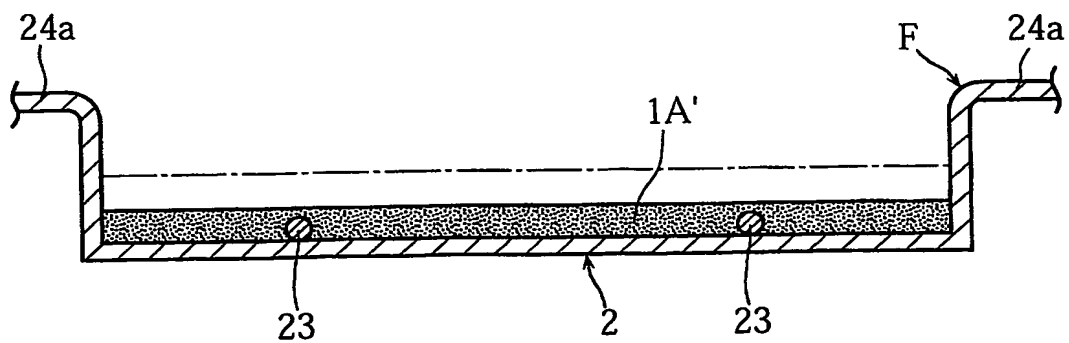
【図 5】



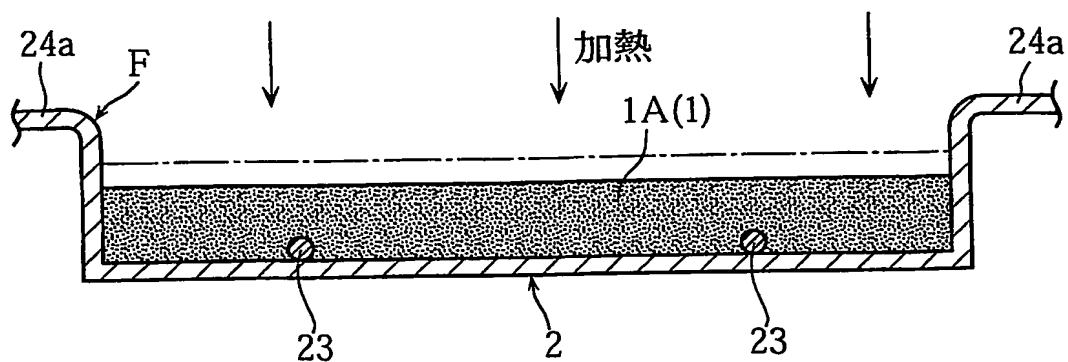
【図 6】



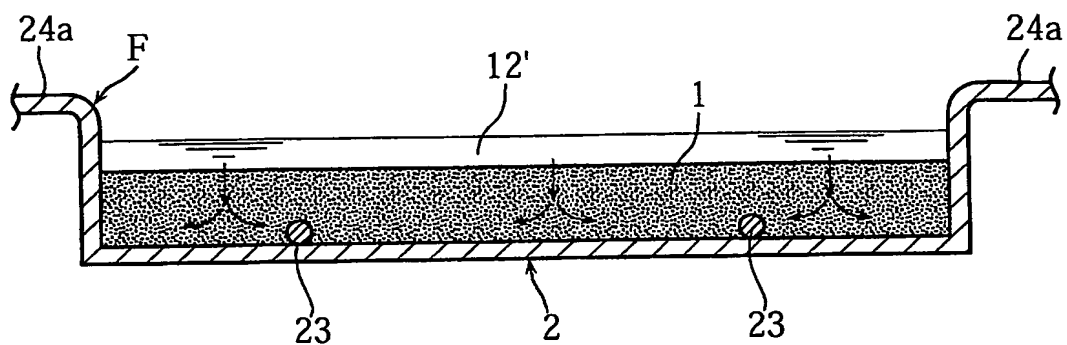
【図 7】



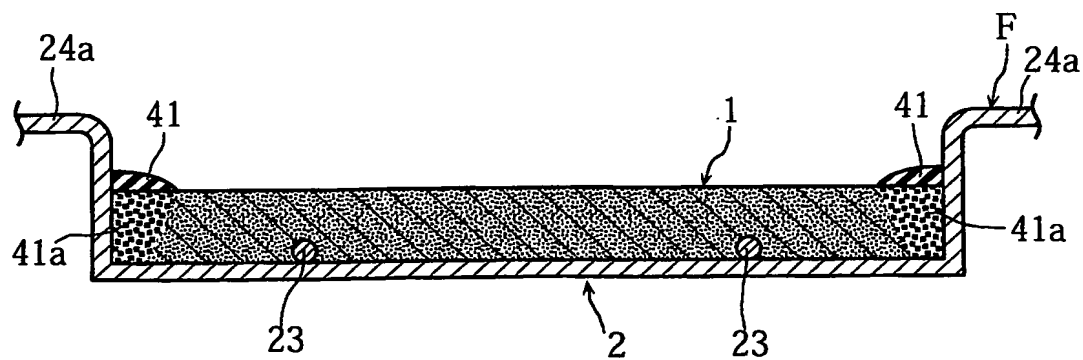
【図 8】



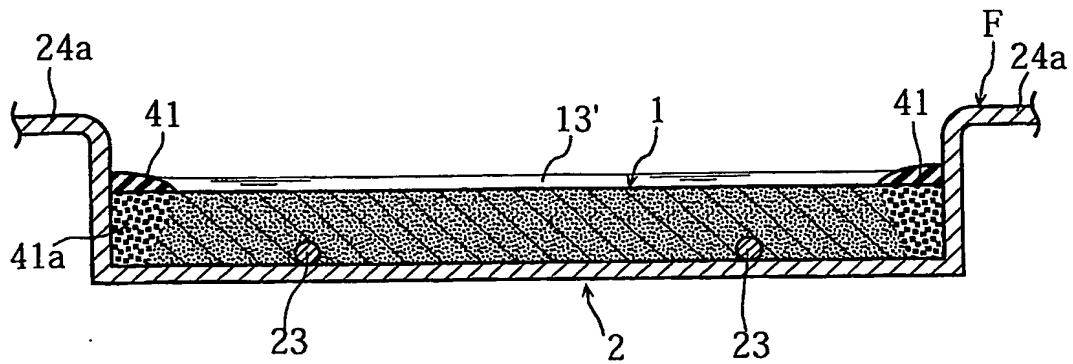
【図 9】



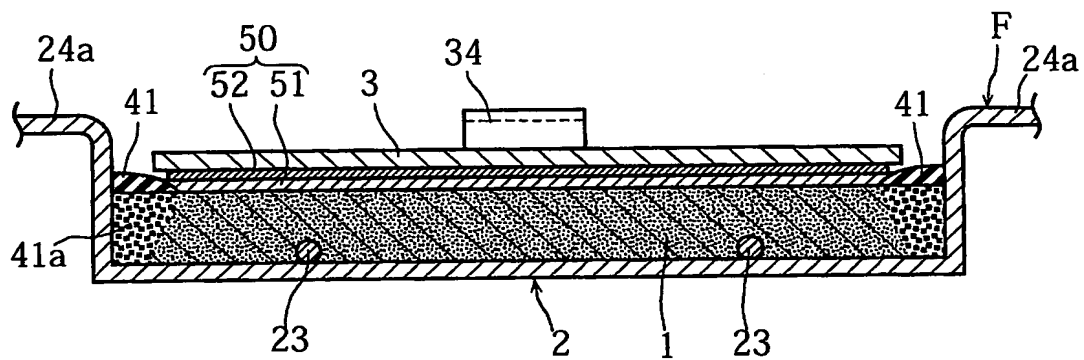
【図 10】



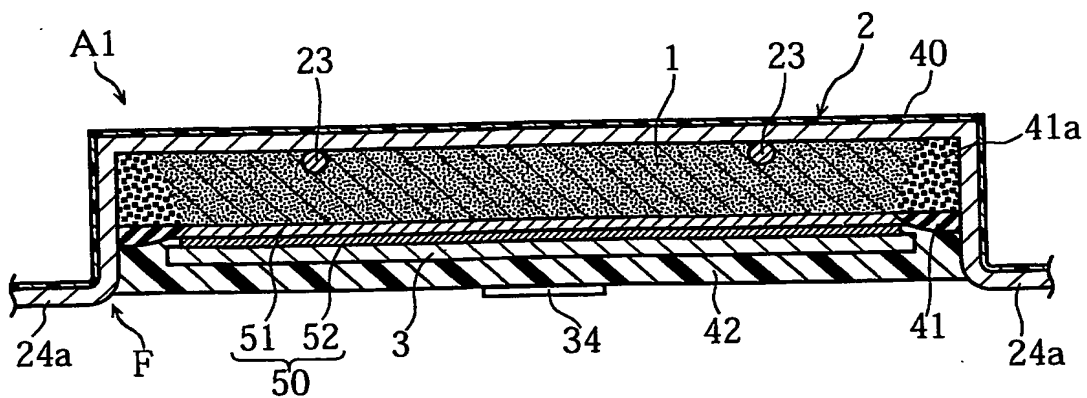
【図 1 1】



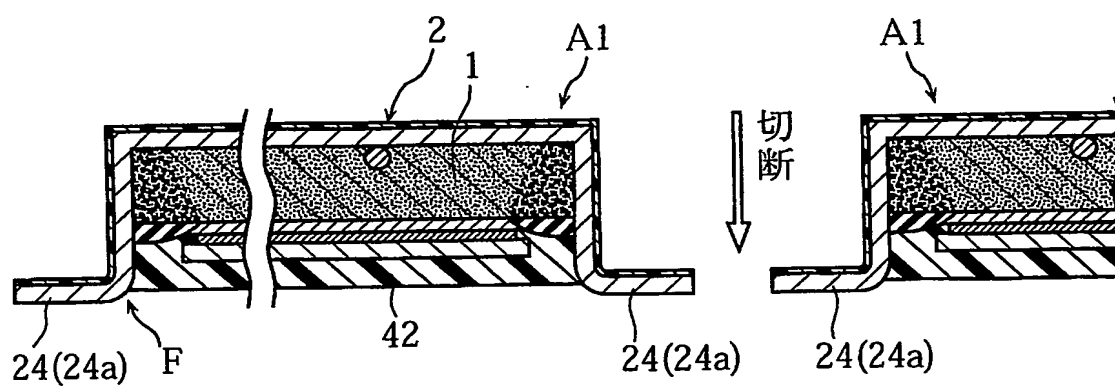
【図 1 2】



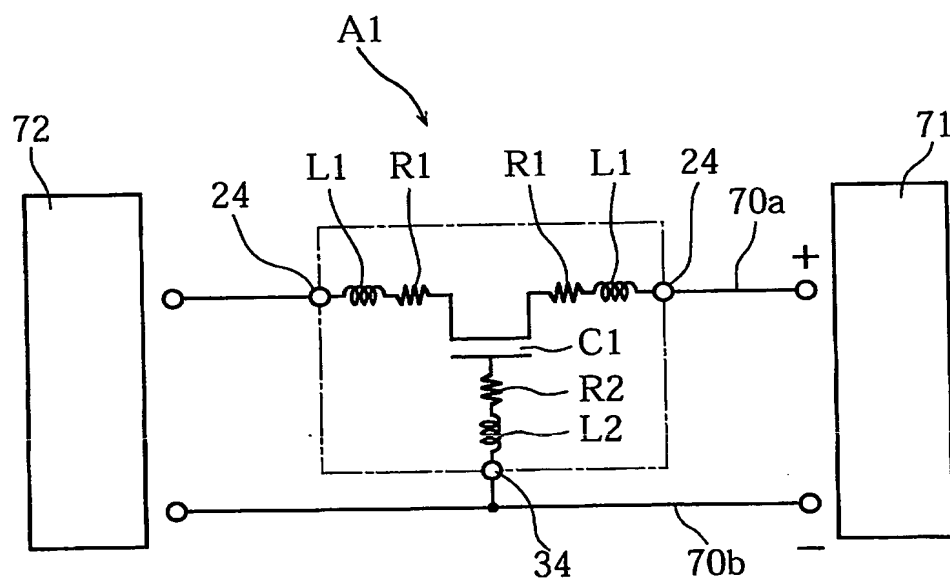
【図 1 3】



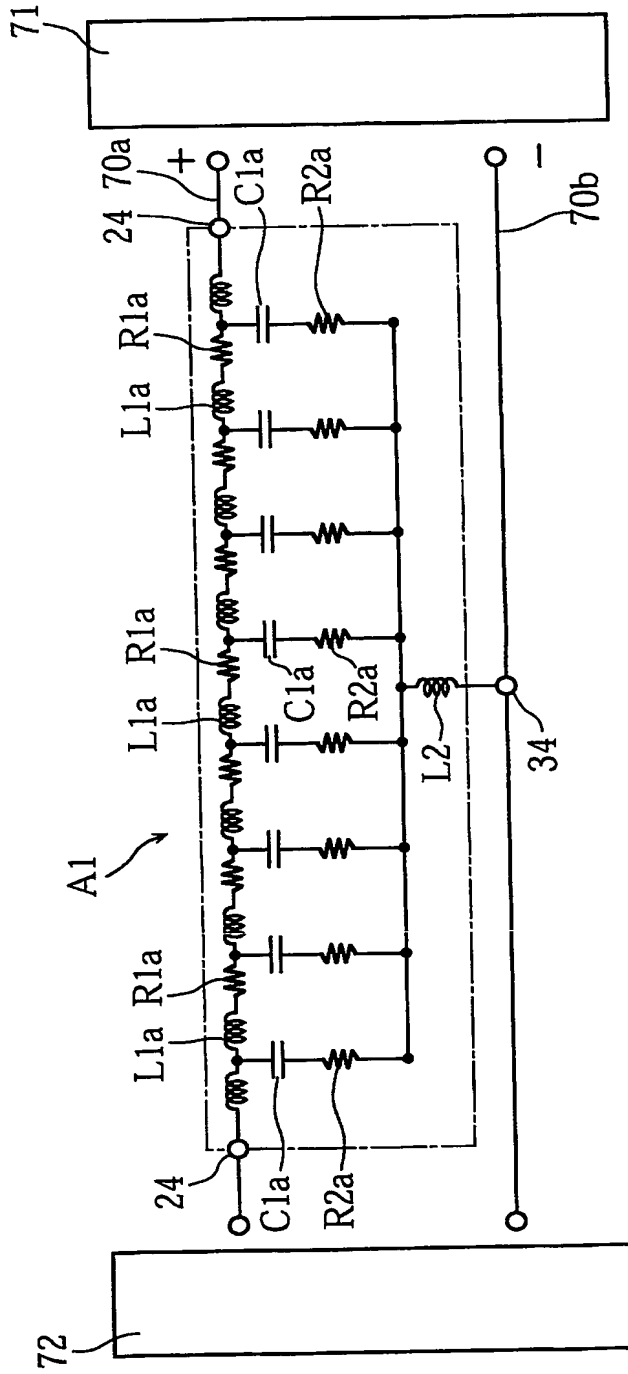
【図 14】



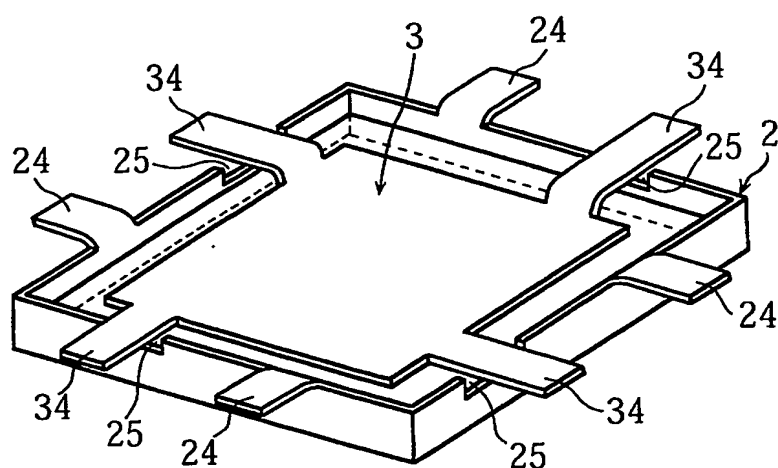
【図 15】



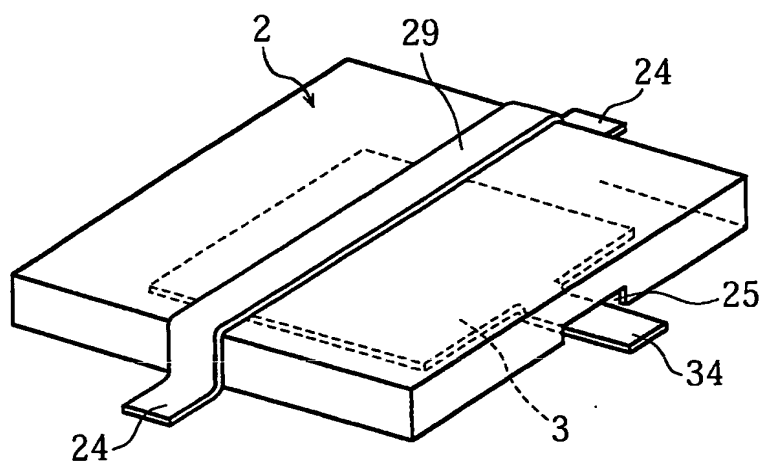
【図 16】



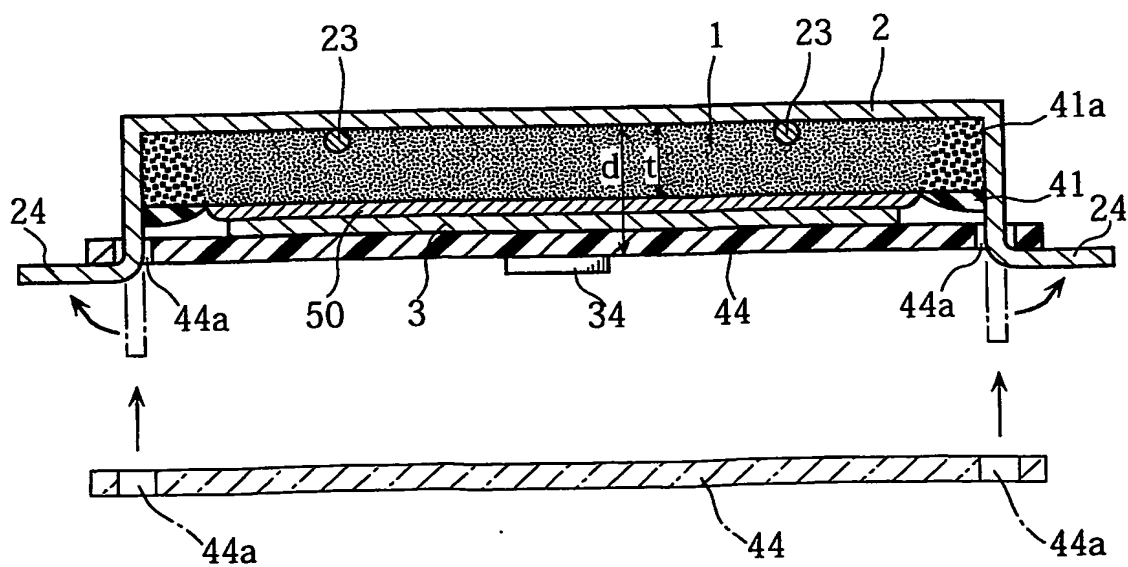
【図 17】



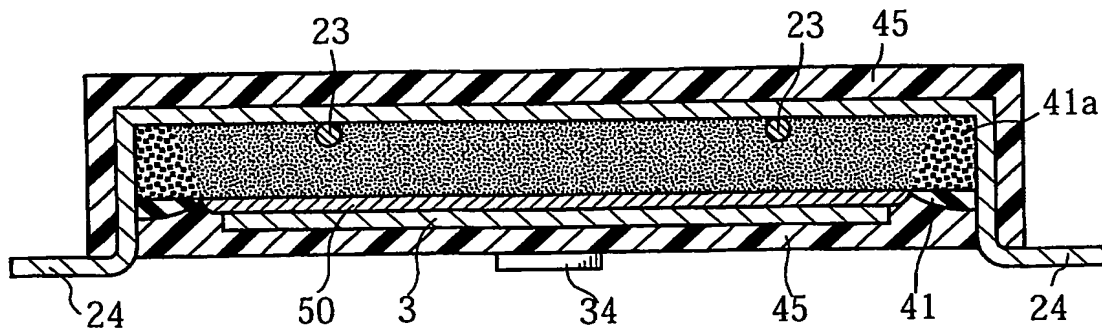
【図 18】



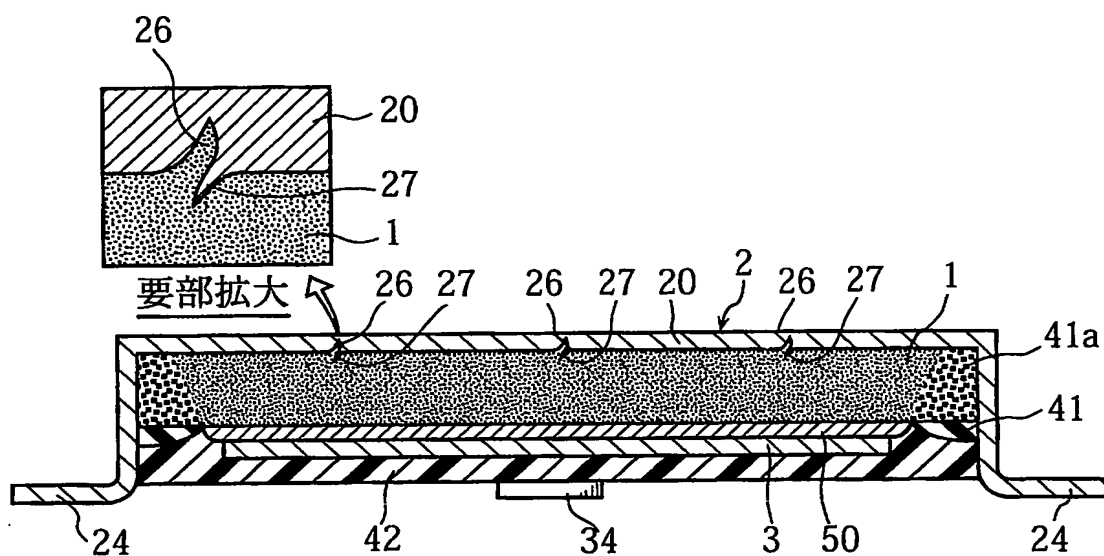
【図 19】



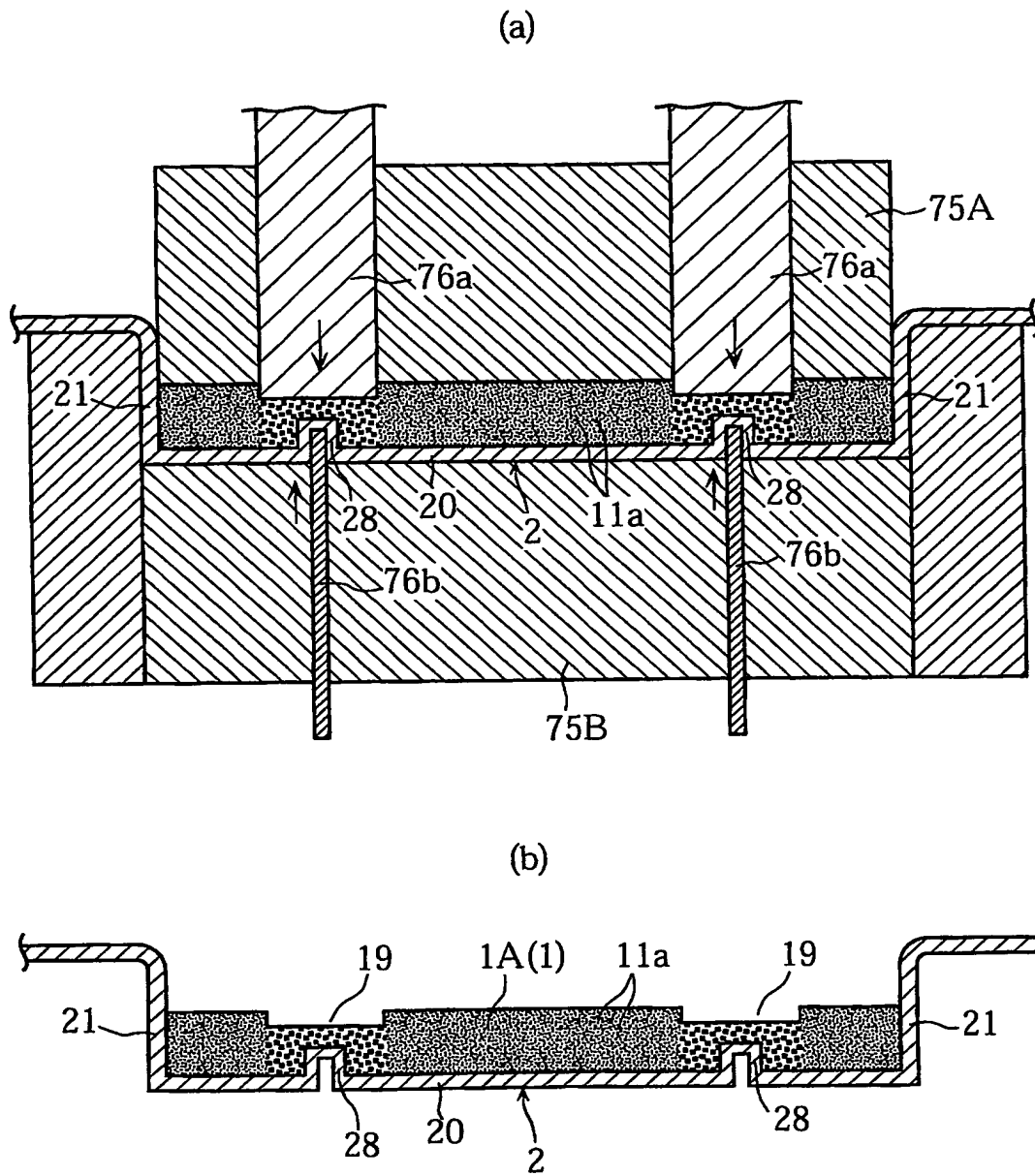
【図 20】



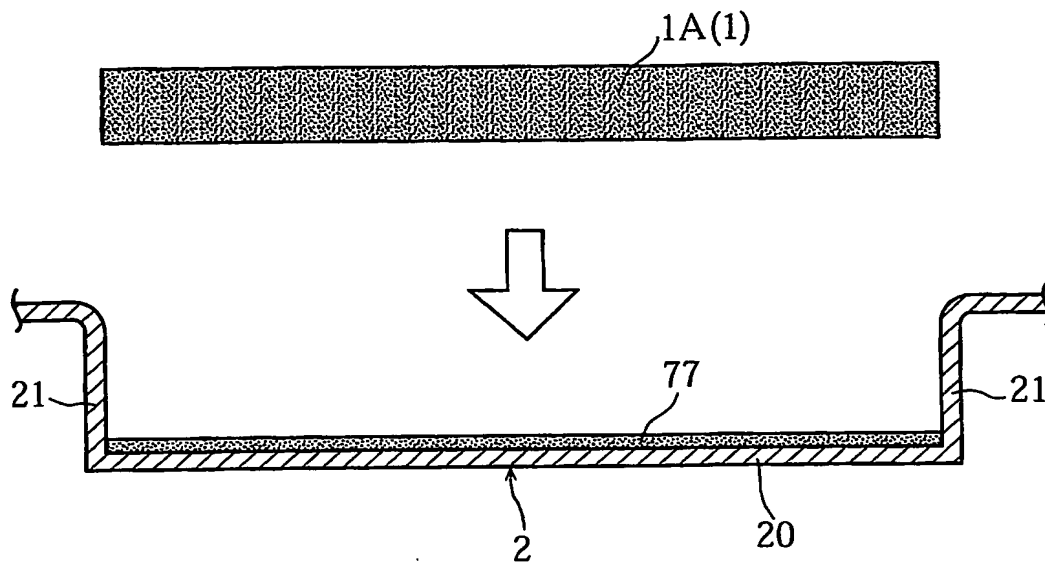
【図 21】



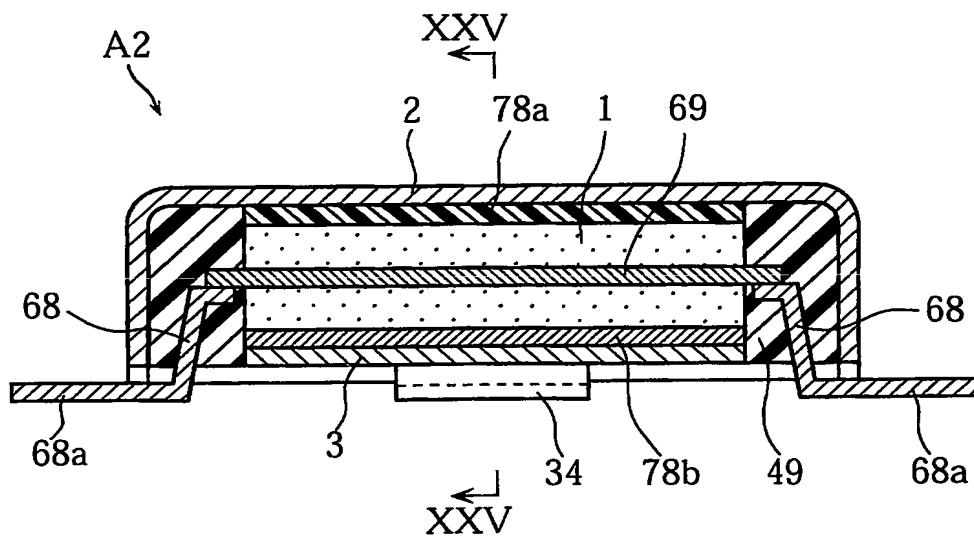
【図 22】



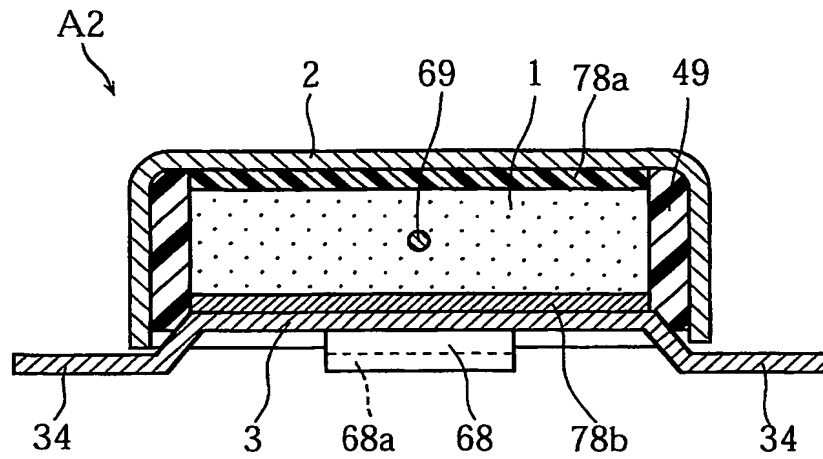
【図 23】



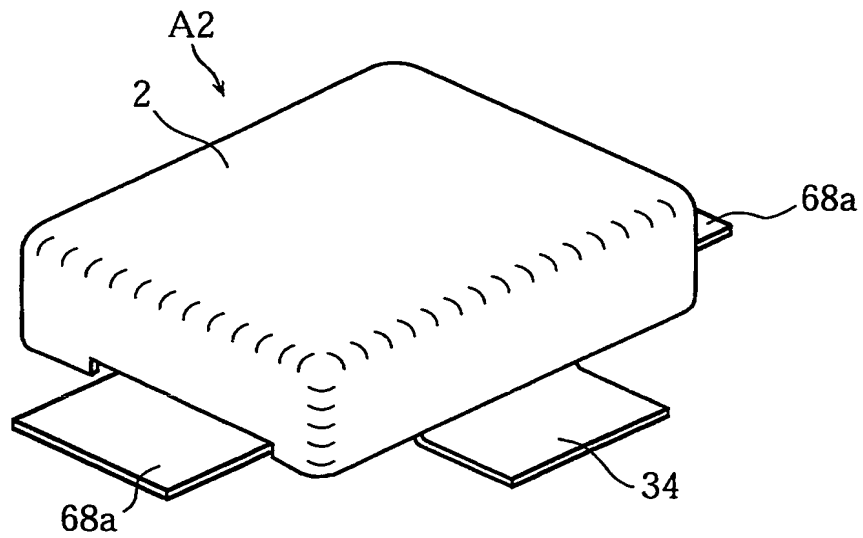
【図 24】



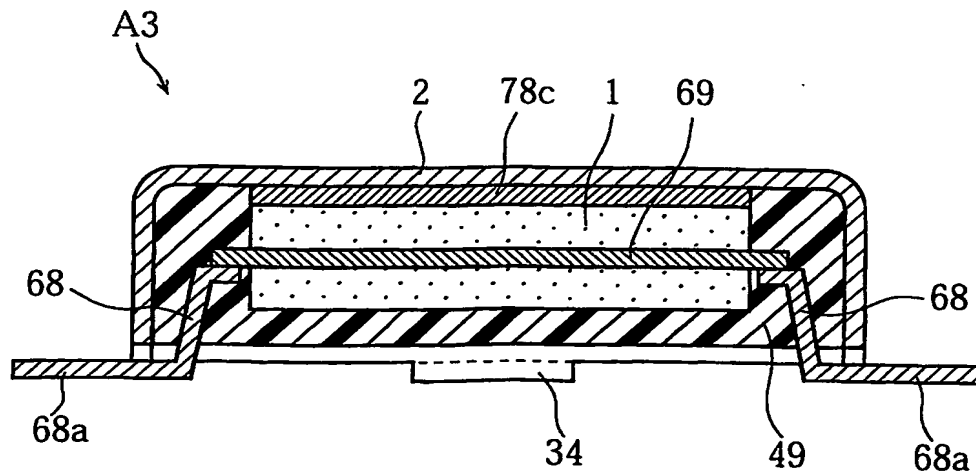
【図 25】



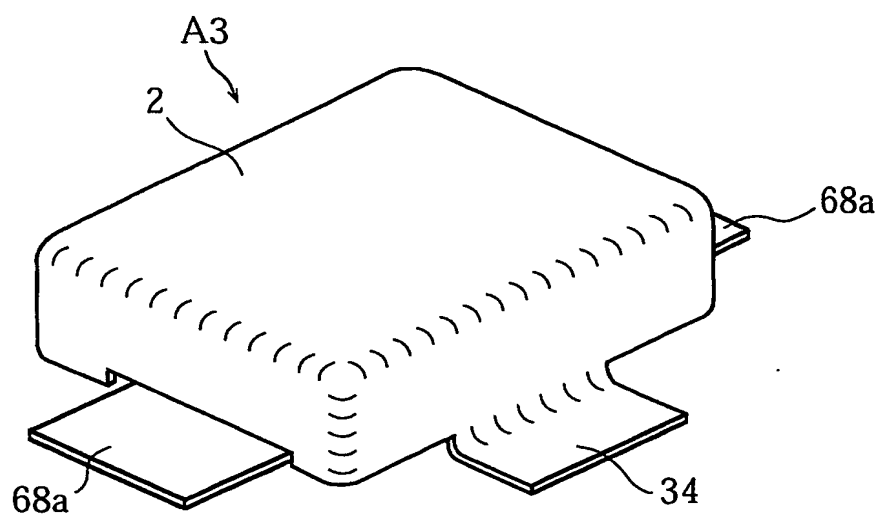
【図 26】



【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 周波数特性を劣化させるようなことなく大容量化を図ることができ、反りやクラックの発生を抑制し、高い信頼性を得ることが可能な固体電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 弁作用を有する金属の多孔質焼結体 1 を備えた固体電解コンデンサ A 1 であって、多孔質焼結体 1 は、金属ケース 2 に収容されている。好ましくは、金属ケース 2 は、弁作用を有する金属製とされ、金属ケース 2 と多孔質焼結体 1 とは、互いに電氣的に導通した陽極であり、多孔質焼結体 1 には、誘電体層および固体電解質層が形成され、この固体電解質層が陰極である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 5 9 0 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 1 6 0 2 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地

氏 名

ローム株式会社